



Levi Rafael Alves da Silva

Controlo do Processo e da Qualidade

Orientador: João Gândara

Coimbra, 2018



Levi Rafael Alves da Silva

Controlo do Processo e da Qualidade

Relatório de estágio profissionalizante Apresentado à Escola Superior Agrária de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de grau de mestre em Engenharia Alimentar

Orientador: João Gândara

Coimbra, 2018

Agradecimentos

Ao fim de 6 meses de estágio tenho que agradecer a todos que tornaram este projeto possível.

Desde já tenho a agradecer a Dan Cake, pela oportunidade de estágio na fábrica de Coimbra, onde aprendi muito não só profissionalmente, mas também pessoalmente.

A minha orientadora externa Engenheira Paula Cardoso, pela paciência e por todo o conhecimento transmitido, e aos restantes membros da equipa, Engenheiras Michelle Alegre e Marta França fundamentais pela minha integração. Um especial obrigado ao Sr. Pedro Conchilha pela ajuda constante que demonstrou, bem como pela sua boa disposição e simpatia. Aos restantes colaboradores da Dan Cake, pela compreensão, acompanhamento e por permitirem a minha integração.

Ao meu orientador Professor João Gândara, estando sempre disponível a orientar-me da melhor forma possível.

A todos os meus amigos que sempre estiveram presentes nesta etapa fundamental, ajudando a superar as dificuldades, sem eles não seria possível.

A minha mãe e minha irmã, bem como toda a minha família, fundamentais no meu percurso, um especial agradecimento pelo apoio incondicional, e amor transmitido ao longo de toda a vida.

O meu muito obrigado!

Resumo

O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Estágio do Mestrado em Engenharia Alimentar, lecionado na Escola Superior Agrária de Coimbra, este estágio decorreu entre os dias 8 de janeiro e 8 de julho de 2018, na empresa Dan Cake, S.A., mais concretamente na sua unidade fabril de Coimbra.

A qualidade dos produtos alimentares tem vindo a demonstrar uma grande importância perante a escolha do consumidor final. Para poder garantir produtos de qualidade, é necessário um rigoroso controlo de todos os processos ao longo da cadeia de fabrico, desde a receção das matérias primas até a expedição do produto.

Este trabalho tem como foco principal expor todo o trabalho realizado no departamento do controlo de processo e da qualidade, isto é, todas as tarefas relacionadas com o processo de qualidade dos produtos desde a receção de matérias primas até ao produto final, com o objetivo principal de garantir não só a qualidade dos produtos, mas a segurança alimentar dos mesmos proporcionando assim a satisfação dos clientes.

Neste relatório são descritos os principais parâmetros controlados no fabrico de um dos produtos da Dan Cake, os palitos.

No decorrer do estágio foi também avaliada a aplicação de cartas de controlo ao processo de fabrico dos palitos, nomeadamente para o controlo do seu peso. Foram consideradas cartas de controlo por variáveis e cartas de controlo por atributos. Os resultados obtidos são apresentados no capítulo final deste relatório.

Palavras-chave: Dan Cake; Controlo do processo e da qualidade; Processo de fabrico; Cartas de Controlo.

Abstract

This report was prepared within the course of the Master's Degree Course in Food Engineering, taught at the Coimbra Agricultural Higher School, this stage took place between January 8 and July 8, 2018, at the company Dan Cake, SA, specifically in its manufacturing plant in Coimbra.

The quality of food has been of great importance to the choice of the final consumer. In order to ensure quality products, strict control of all processes is required throughout the manufacturing chain, from receipt of the raw materials to the dispatch of the product.

This work has as main focus to expose all the work done in the process control and quality department, that is, all the tasks related to the process of product quality from the reception of raw materials to the final product, with the main objective to ensure not only the quality of products, but the food safety of them, thus providing customer satisfaction.

This report describes the main parameters controlled in the manufacture of one of Dan Cake's products, the sticks.

In the course of the internship, it was also evaluated the application of control charts to the manufacturing process of the sticks, namely to control their weight. Variable control charts and control charts by attributes were considered. The results obtained are presented in the final chapter of this report.

Key words: Dan Cake; Control of process and quality; Manufacturing process; Letters of Control.

Sumário

Agradecimentos.....	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tabelas.....	vii
Lista de abreviaturas	viii
1. Introdução.....	1
2. Apresentação da Dan Cake.....	2
2.1. Política da qualidade	3
3. Linha de produção- Palitos	4
3.1. Descrição do produto.....	4
3.2. Descrição das matérias-primas.....	5
3.2.1. <i>Farinha de trigo</i>	5
3.2.2. <i>Açúcar</i>	6
3.2.3. <i>Ovos</i>	7
3.2.4. <i>Água</i>	8
3.2.5. <i>Leite magro em pó</i>	8
3.2.6. <i>Levedantes químicos</i>	8
3.2.7. <i>Aromas</i>	8
3.3. Processo de fabrico	9
4. Controlo do processo e da qualidade.....	14
4.1. Dimensão da amostra.....	14
4.2. Controlo da Cor	15
4.3. Controlo Organolético.....	15
4.4. Controlo da humidade	16
4.5. Controlo da atividade da água.....	17
4.6. Controlo dimensional.....	18

4.7.	Detetor de metal.....	19
4.8.	Controlo metrológico de pré-embalados	20
4.9.	Controlo do embalamento.....	21
5.	Cartas de controlo.....	22
5.1.	Fases de elaboração de uma carta de controlo.....	24
5.2.	Tipos de cartas de controlo	25
5.2.1.	<i>Cartas de controlo por variáveis</i>	25
5.2.1.1.	<i>Exemplo prático de cartas de controlo por variáveis</i>	27
5.2.2.	<i>Cartas de controlo por atributos</i>	29
5.2.2.1.	<i>Exemplo prático de cartas de controlo por atributos</i>	30
6.	Conclusão	32
7.	Bibliografia.....	33
	Anexo I- Folha de registos de controlo dos palitos	35
	Anexo II- Folha de registos dos controlos efetuados na formação dos palitos	37
	Anexo III- Folha de registo e receita dos palitos	39
	Anexo IV- Tabela com os dados dos pesos dos palitos, médias e amplitudes.....	41
	Anexo V- Tabelas com os valores das constantes.	42
	Anexo VI- Tabela com os dados do peso dos palitos em g, e cálculo dos defeituosos de cada amostra e sua percentagem	43

Índice de Figuras

Figura 1-Palitos Dan Cake	4
Figura 2-Hidrólise da sacarose.....	7
Figura 3-Diagrama do processo de fabrico de palitos.	9
Figura 4-Esquema da colheita.	14
Figura 5-Painel fotográfico de referência.	15
Figura 6-Balanças de deteção de humidade rápida.	17
Figura 7-Medidor do a_w	18
Figura 8-Balança.	19
Figura 9-Craveira.	19
Figura 10- Exemplo de critério de aceitação da pesadora para palitos.....	20
Figura 11- Exemplo de cartas de controlo. (a) Carta sob controlo estatístico. (b) Carta fora do controlo estatístico (Campossalles, 2014).	23
Figura 12- Carta de controlo para a média.	28
Figura 13- Carta de controlo para a amplitude.	28
Figura 14- Carta de controlo por atributos.....	31

Índice de Tabelas

Tabela 1- Composição nutricional dos Palitos	5
Tabela 2- Tipos de farinhas de trigo e as suas características analíticas (Portaria n.º 254/2003 de 19 de março).....	6
Tabela 3- Descrição das etapas do processo de fabrico	10
Tabela 4- Tipos de cartas de controlo	25
Tabela 5- Constantes usadas nas cartas de controlo para a média (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).	42
Tabela 6- Constantes usadas para cartas de controlo de Amplitude (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).	42

Lista de abreviaturas

TPQ-Técnico do Processo e Qualidade;

a_w-Atividade da água;

%H-Percentagem de Humidade;

PCC-Ponto crítico de controlo;

MP-Matérias primas;

\bar{x} -Média;

$\bar{\bar{x}}$ -Média das médias;

R-Amplitude;

\bar{R} -Média da amplitude;

LC-Limite de Controlo;

LSC-Limite superior de Controlo;

LIC-Limite inferior de controlo;

1. Introdução

Este relatório resulta do estágio curricular do Mestrado em Engenharia Alimentar da Escola Superior Agrária de Coimbra. Este estágio decorreu entre os dias 8 de janeiro e 8 de julho de 2018, na unidade fabril da Dan Cake situada em Coimbra.

Neste relatório é feita a descrição de todo o trabalho realizado como Técnico do Processo e Qualidade (TPQ) na Dan Cake unidade fabril de Coimbra.

Para obtenção de produtos de qualidade tem de haver um rigoroso controlo do processo de fabrico, desde a receção das matérias primas, até que o produto final sai da fábrica para expedição. Todas as etapas do processo de fabrico têm de ser rigorosamente controladas, e todos os valores registados. Para facilitar o trabalho existem valores de referência para diferentes parâmetros do processo, sendo o objetivo manter esses valores dentro do especificado pelos TPQ.

Neste relatório é inicialmente feita uma breve apresentação da empresa, tendo em especial atenção alguns marcos cronológicos de importância. De seguida é apresentada a sua política de qualidade.

Dada a diversidade de produtos fabricados pela Dan Cake, optou-se por considerar apenas um deles, os palitos. É feita a sua descrição, bem como das matérias primas utilizadas no seu fabrico. É também feita uma descrição do processo de fabrico e de todos os parâmetros controlados na linha de fabrico.

De seguida são apresentados todos os parâmetros, métodos bem como materiais usados pelo departamento de Controlo do Processo e Qualidade.

Por último de forma a poder perceber se o processo de fabrico dos palitos está sob o controlo estatístico, foram registados pesos de palitos cozidos ao longo de vários dias, com esses dados procedeu-se à elaboração de cartas de controlo.

2. Apresentação da Dan Cake

A Dan Cake é uma empresa portuguesa que atua no setor da pastelaria embalada, reconhecida a nível nacional como internacional pela sua vasta gama de produtos. Fundada em 1978 na Póvoa de Santa Iria arrancou com a primeira linha de tortas em Portugal.

Apostando no desenvolvimento de novos produtos, e com o aumento de procura, foi necessário a criação de uma nova unidade fabril, em Coimbra. Para acompanhar o avanço de tecnologia, e melhorar a sua produtividade, surgiu a necessidade de renovação, melhorando as suas instalações inicialmente no ano de 1993 na Póvoa de Santa Iria e posteriormente em 1995 em Coimbra.

Apostando na globalização, foi criada uma marca própria, designada por Danesita. Atualmente mais de 75% da sua produção é destinada a exportação para mais de 80 países da Europa, Ásia, África, América e Oceânia. Para permitir o acesso a novos mercados a Dan Cake é certificada por duas normas, pela IFS-Food e BRC-Food. Possui ainda certificação Hallal, permitindo o acesso a novos mercados com culturas e religiões muito específicas.

De momento a empresa tem implementado o sistema de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points ou Análise dos Perigos e Controlo dos Pontos Críticos), de forma a garantir a segurança dos produtos fabricados.

Como o intuito de satisfazer as necessidades dos consumidores em qualquer parte do mundo, a Dan Cake oferece aos retalhistas uma vasta gama de produtos, muito diversificada e com um elevado padrão de qualidade. Para tal apostou em tecnologia vinda de várias partes do mundo consolidando assim a sua vasta oferta, onde podemos encontrar, tortas, bolos familiares, bolos (Croissants, Madalenas e Queques), especialidades (Palitos, Mil-folhas, Pipocas), bolachas e biscoitos (Strudel, Brownies, Chocolate Chips Cookies, Biscoitos Bom dia, Butter Cookies, etc.), tostas e aperitivo.

A Dan Cake é, até hoje líder no segmento dos bolos familiares, a que deu origem. E o segundo maior produtor mundial de “Butter Cookies Dinamarquesas”

A Dan Cake estabelece estreitas parecerias com clientes de longa data, e ao mesmo tempo tenta angariar novos clientes, criando relações de longa data e confiança. Com isto pretende aumentar volume de negócios, o que por sua vez tem um papel social importante na criação de novos postos de trabalho. («Dancake - Homepage», sem data)

2.1. Política da qualidade

Desde o início a Dan Cake assume perante os seus clientes e os consumidores finais o compromisso de prestar o melhor serviço, garantindo um elevado padrão de qualidade e segurança alimentar, cumprindo todos os requisitos legais éticos e ambientais.

As missões para cada um dos seus grupos de interesse regem-se pelos seguintes valores:

- **Clientes:** oferecer uma vasta gama de produtos de pastelaria de qualidade garantindo confiança e competitividade;
- **Acionistas:** sustentabilidade ao nível do crescimento e da rentabilidade;
- **Pessoas:** progresso pessoal e profissional, garantindo um bom ambiente de trabalho;
- **Fornecedores:** repartição do crescimento baseado nas relações de confiança, proporcionando competitividade do negócio;
- **Sociedade:** fomentar o desenvolvimento e sustentabilidade.

A aposta na inovação e no lançamento de novos produtos projeta a empresa para um futuro sustentável e com crescimento contínuo. («Dancake - Homepage», sem data)

3. Linha de produção- Palitos

Como exemplo de estudo, foi escolhida a linha de produção de palitos, visto se tratar de uma linha complexa em comparação com as demais existentes. Na produção dos palitos a massa usada é líquida o que torna o processo diferenciador.

3.1. Descrição do produto

OS palitos (apresentado na Figura 1) são um clássico da gama Dan Cake. São um produto versátil que pode ser consumido na sua forma original ou incorporados em diversas sobremesas. São comercializados em embalagens de 200g, cada uma com 24 unidades divididas em duas embalagens interiores, com uma validade de 12 meses a contar da data de produção. Na Tabela 1 é apresentada a composição nutricional deste produto.



Figura 1-Palitos Dan Cake.

Tabela 1-Composição nutricional dos Palitos.

	Por 100g	Por porção (25g)	% VDR
ENERGIA	1604 kj 378 kcal	401 kj 95 kcal	5 %
LÍPIDOS	2.8 g	0.7 g	1 %
— DOS QUAIS SATURADOS	0.7 g	0.2 g	1 %
HIDRATOS DE CARBONO	79.9 g	20.0 g	8 %
— DOS QUAIS AÇÚCARES	48.0 g	12.0 g	13 %
PROTEÍNA	7.4 g	1.9 g	4 %
SAL	0.40 g	0.10 g	2 %

 200

3.2. Descrição das matérias-primas

O principal componente dos palitos é o ovo (24%). Contem também farinha de trigo, açúcar, água, leite magro em pó, levedantes e aromas.

No anexo III encontra-se a folha de matérias primas usadas no fabrico dos palitos. As principais características destas matérias primas são descritas de seguida.

3.2.1. Farinha de trigo

Segundo a Portaria n.º 254/2003, de 19 de março, a farinha resulta do processo da moenda de grãos de um ou mais cereais maduros, são, não germinados e isentos de impurezas, bem como da sua mistura.

Existem cinco tipos de farinha de trigo (Tabela 2). A farinha usada na produção dos palitos é a T65, correspondendo a um importante ingrediente para esta receita.

Tabela 2- Tipos de farinhas de trigo e as suas características analíticas (Portaria n.º 254/2003 de 19 de março).

Tipos de farinha	Humidade (percentagem máxima)	Acidez ⁽¹⁾ (g/100 g máximo)	Cinza total (percentagem limite)	Cinza insolúvel ⁽²⁾ (percentagem máxima)	Glúten seco ⁽³⁾ (percentagem mínima)
Farinhas de trigo:					
Tipo 45	14,5	0,120	0,49	Vestígios	8
Tipo 55	14,5	0,120	0,50-0,60	Vestígios	8
Tipo 65	14,5	0,120	0,61-0,75	0,02	8
Tipo 80	14,5	0,120	0,76-0,90	0,02	8
Tipo 110	14,5	0,120	0,91-1,20	0,04	8
Tipo 150	14,5	0,120	1,21-2,00	0,06	7

⁽¹⁾ A acidez é determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico.
⁽²⁾ Cinza insolúvel em HCl.
Os valores de acidez, cinza total, cinza insolúvel e glúten seco são referidos à matéria seca.
O valor da humidade refere-se ao momento de embalamento. Posteriormente as variações de humidade devido ao carácter higroscópico da farinha deverão ser relacionadas com a variação em massa.
⁽³⁾ Salvo nos casos em que pela sua utilização específica se requer um teor inferior, o qual deverá constar do rótulo ou quaisquer outros documentos referentes ao produto.

Na armazenagem da farinha é preciso ter em atenção a sua percentagem de humidade, sendo o valor máximo permitido pela legislação nacional de 14,5%, uma vez que se a humidade se encontrar em valores superiores a 16% vai ocorrer a formação de grânulos, tornando o manuseamento da mesma mais difícil aquando da sua utilização.

A farinha possui duas proteínas com a capacidade de hidratação, a gliadina e a gluteína, cada uma com uma função diferente. A gliadina é uma proteína mole e fluida, que contribui para a coesão e elasticidade, enquanto que a gluteína contribui para a força, firmeza e extensibilidade. Estas duas proteínas em contacto com a água, e por ação mecânica, formam uma rede de glúten, com uma capacidade elástica e flexível, o que proporciona estrutura à massa (Portaria 254/2003 de 19 de Março).

3.2.2. Açúcar

Açúcar é todo o edulcorante natural extraído em geral, da cana ou da beterraba sacarina constituído essencialmente por sacarose (Portaria 513/74 de 19 de Agosto). Essencial para o fabrico de bolos, a sacarose é um dos principais açúcares utilizados na indústria alimentar, sendo responsável por conceder o sabor doce

assim como conferir uma cor dourada. Este produto tem um impacto significativo na estrutura e aroma dos produtos, uma vez que quanto maior for a sua quantidade, mais duro se vai tornar o produto final. Para além disso, atua como antioxidante, contribuindo para o aumento do tempo de vida do produto, retardando a rancificação das gorduras (Manley, 2011).

A sacarose é um dissacarídeo composto por duas moléculas, uma de glucose e outra de frutose, ligadas entre si por uma ligação glicosídica. Quando este dissacarídeo sofre hidrólise, as suas moléculas são divididas (Figura 2). A glucose como açúcar redutor tem um papel importante na coloração da superfície da bolacha. Além disso proporciona uma textura mais crocante. (Manley, 2011)

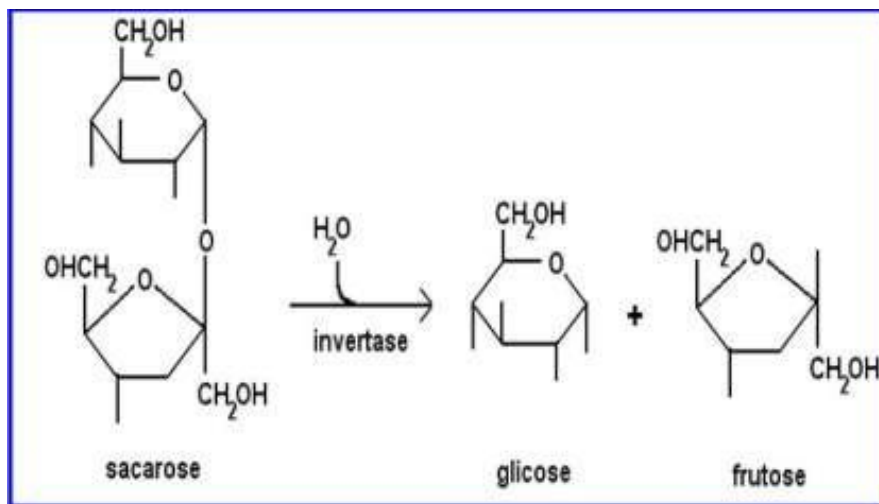


Figura 2-Hidrólise da sacarose.

3.2.3. Ovos

Os ovos tal como a farinha tem um papel estrutural durante o processo de cozedura, assim como são responsáveis por acrescentar cor ao produto final, sendo um ingrediente muito rico em proteínas, e uma excelente fonte de vitaminas. Todos estes fatores contribuem para melhorar as características do produto final (Manley, 2011).

3.2.4. *Água*

A água é responsável por favorecer a mistura dos ingredientes, assim como exercer um papel de controlo de temperatura da massa, uma vez que esta pode aquecer devido a fatores ambientais ou trabalho mecânico. Para além disso permite a formação de uma rede proteica, o glúten. A quantidade de água tem de ser rigorosamente calculada, uma vez que água em excesso provoca o enfraquecimento do glúten. Por outro lado, falta de água não permite a formação completa da rede de glúten. Este ingrediente é também responsável pela consistência da massa (Julio Alberto Nitzke; Aline Biedrzycki, 2006).

3.2.5. *Leite magro em pó*

Com origem a partir do leite desidratado, e devido a um teor de gordura inferior a 1%, não é afetado pelo processo de oxidação da gordura, conservando assim as suas propriedades por longo tempo (Manley, 2011).

O leite é um importante ingrediente na pastelaria, uma vez que reúne as seguintes características: nutrição, sabor, consistência da massa, coloração entre outros (Manley, 2011).

3.2.6. *Levedantes químicos*

O objetivo da utilização de levedantes químicos é criar volume e leveza as bolachas durante a cozedura. Os principais componentes químicos utilizados são o bicarbonato de sódio, pirofosfato ácido de sódio e bicarbonato de amónia (Manley, 2011).

3.2.7. *Aromas*

Os aromas são compostos químicos que cuja utilização tem como objetivo proporcionar ou intensificar o aroma de um produto, bem como ampliar o sabor. São compostos voláteis, podendo ser encontrados na indústria alimentar em pó ou em líquido (Manley, 2011).

No caso dos palitos os aromas utilizados são aroma de baunilha e aroma de limão.

3.3. Processo de fabrico

O processo de fabrico dos palitos é representado na Figura 3. A descrição deste processo é feita na Tabela 3.

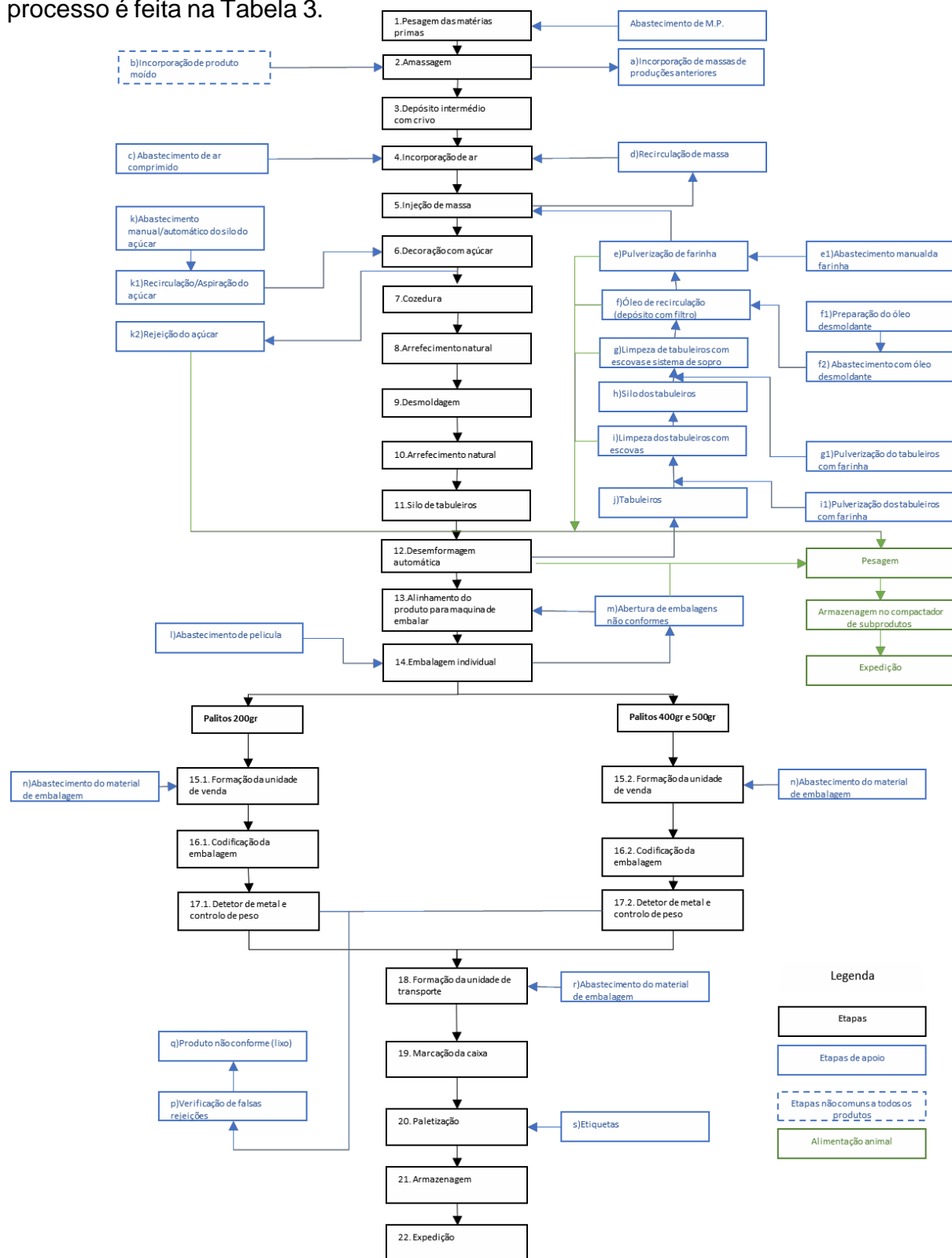


Figura 3-Diagrama do processo de fabrico de palitos.

Tabela 3-Descrição das etapas do processo de fabrico.

Etapa		Descrição
1	Pesagem das matérias	Esta etapa é executada de duas formas. As matérias-primas presentes em menor quantidade são pesadas manualmente numa sala destinada para o efeito, e posteriormente colocadas na batedeira. As matérias-primas em maior quantidade são pesadas automaticamente à saída dos silos, com entrada direta para a panela.
2	Amassagem	Nesta fase é feita a mistura dos ingredientes, em panelas destinadas para o efeito devidamente higienizadas. O tempo total de batimento da massa é de 5 minutos e 30 segundos, iniciando-se a baixa velocidade, de forma a permitir uma homogeneidade das matérias-primas. De seguida realiza-se um batimento a alta velocidade, onde ocorre a hidratação das proteínas da farinha de trigo formando um complexo proteico através de pontes de hidrogênio, ligações de Van der Waals e pontes de enxofre (-S-S-), denominado por glúten, conferindo resistência e elasticidade à massa.(Domingos, 2004)
3	Depósito intermédio com crivo	Depois da massa estar batida, é transferida para um depósito intermédio através de tubagens, onde é forçada a passar por um crivo, de forma a retirar grânulos que eventualmente existam.

Tabela 3 (Cont.) -Descrição das etapas do processo de fabrico.

4	Incorporação de ar	De forma a obter uma massa com a densidade pretendida, esta é forçada a passar por uma misturadora de ar.
5	Injeção da massa	Apos passar pela injeção do ar, a massa é depositada em tabuleiros, devidamente lubrificados com óleo desmoldante e peneirados com farinha de arroz, de forma a prevenir possíveis aderências da massa ao tabuleiro.
6	Decoração com açúcar	Depois da massa ser depositada, segue o seu percurso em linha e passa por um equipamento onde é polvilhado com açúcar, com o intuito de deixar o produto final mais apelativo aos olhos dos consumidores.
7	Cozedura	Continuando o seu percurso em linha, os tabuleiros entram no forno. O forno é constituído por 3 queimadores, que têm temperaturas diferentes controladas por termostatos, de forma a obter uma cozedura uniforme dos palitos. O tempo de forno é cerca de 13 minutos, tempo no qual os palitos sofrem alteração da sua dimensão, perdem água e por fim desenvolvem cor e aroma.
8	Arrefecimento natural	Na saída do forno os palitos continuam o seu percurso, onde vão arrefecendo ao natural com o auxílio de ventoinhas.
9	Desmoldagem	Os palitos são desmoldados dos tabuleiros de forma automática.
10	Arrefecimento natural	Depois de desmoldados os palitos continuam o arrefecimento ao natural, de forma que seja uniforme.

Tabela 3 (Cont.) -Descrição das etapas do processo de fabrico.

11	Silo de tabuleiros	Esta etapa só ocorre em caso de paragem da linha, devido a alguma anomalia nas etapas seguintes. Aqui os tabuleiros vão começar a acumular-se num silo à medida que vão chegando.
12	Desenformarem automática	Por fim, os palitos vão ser desenformados automaticamente por sucção de ventosas.
13	Alinhamento do produto	De seguida os palitos são alinhados automaticamente em grupos de 12, sempre com a supervisão de um colaborador, de forma a confirmar, e repor os palitos em falta, bem como a substituição dos que não se encontram conformes.
14	Embalamento individual	Posteriormente os palitos são transportados através de uma passadeira para a máquina de embalagem individual, onde são revestidos com uma película transparente impressa com o lote e a validade. À saída existe uma cortina de ar lateral que vai detetar unidades com poucos palitos, ou mal cortadas. Em ambos os casos essas embalagens vão ser sopradas para fora da passadeira.
15	Formação da unidade de venda	De seguida, de forma automática, vão ser sobrepostas duas unidades individuais, e que são envolvidas com uma segunda película. Esta embalagem vai ser a unidade de venda.

Tabela 3 (Cont.) -Descrição das etapas do processo de fabrico.

16	Codificação da embalagem	Na película da unidade de venda são inseridos o lote e a validade, em local bem visível, através de um injetor, antes de envolver o produto.
17	Detetor de metal e controlo do peso	Depois a embalagem de venda passa por uma unidade combinada com detetor de metal e pesadora automática. O detetor de metal é muito importante do ponto de vista da segurança alimentar, pois garante que o produto não tem vestígios de metal. Caso seja detetado a presença de metal em uma embalagem, o produto é rejeitado por um braço mecânico para uma caixa de rejeição fechada. A pesadora em linha, permite controlar o peso do produto final.
18	Formação da unidade de transporte	De seguida as embalagens entram numa mesa giratória, onde se encontram operadores que as colocam em caixas de cartão.
19	Marcação da caixa	As caixas são forçadas a passar por uma máquina que as vai selar com fita-cola, e de seguida passar por uma impressora, onde vai ser identificada com lote, validade e código de barras.
20	Paletização	Depois da caixa devidamente identificada, operadores procedem á paletização das mesmas. É também feita a guia de transporte.
21	Armazenagem	As paletes seguem para o armazém de produto acabado, onde são armazenadas nas condições adequadas.
22	Expedição	Por fim o produto vai ser transportado para os clientes.

4. Controlo do processo e da qualidade

“Qualidade” depende da perspectiva de cada indivíduo, a sua definição não é clara nem objetiva. Do ponto de vista do fornecedor de um produto/ serviço a qualidade é atingida quando o produto está de acordo com as especificações definidas. Quanto à visão do consumidor, um produto de qualidade pode ser aquele que satisfaz os requisitos considerados por este (Montgomery, 2009).

Um consumidor cada vez mais informado e exigente, tende a escolher os produtos, de acordo com os seus padrões de qualidade cada vez mais elevados, obrigando as empresas, por seu lado, a corresponder às expectativas dos clientes, tendo cada vez mais o seu investimento focado no controlo da qualidade (Montgomery, 2009).

No caso específico da Dan Cake os padrões de qualidade variam consoante cada tipo de produto levando à aceitação ou rejeição do mesmo. O departamento de controlo de processo e da qualidade tem aqui um papel fundamental ao estabelecer valores de referência de cada parâmetro, para cada tipo de produto, reunindo-se assim as condições necessárias para garantir o cumprimento dos padrões de qualidade dos diferentes produtos.

4.1. Dimensão da amostra

Amostra corresponde a uma porção de produto obtida da quantidade total, representando todo o produto, com o intuito de submeter essa quantidade ao estudo de vários parâmetros. (Annor, Bastos, Oliveira, & Castanheira, 2003)

Uma amostra no caso dos palitos corresponde a cinco unidades, e a sua colheita deve ser feita na diagonal e ao longo de toda a extensão do forno (Figura 4). O procedimento deve ser realizado duas vezes por turno, incluindo no arranque da linha de produção, e sempre que se verificarem resultados fora do especificado. Os resultados obtidos correspondem à média de cinco medições.

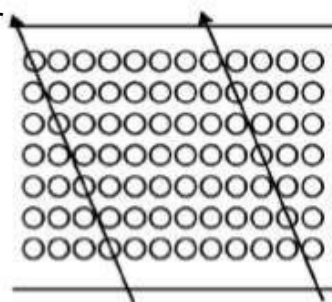


Figura 4-Esquema da colheita.

4.2. Controlo da Cor

A cor do produto deve-se sobretudo à caramelização dos açúcares e a reações de Maillard. O desenvolvimento da cor neste produto ocorre sobretudo no último queimador, pelo que a sua temperatura deve ser ajustada consoante a cor pretendida e tendo em consideração as temperaturas de referência e o painel fotográfico de referência (Figura 5).



Figura 5-Painel fotográfico de referência.

4.3. Controlo Organolético

O sabor do produto final tem um papel essencial na aceitação do mesmo, assim como a textura e o aroma. Para tal todos os processos devem ser rigorosamente controlados, de forma a obter um produto com as características pretendidas. Através do controlo organolético também é possível verificar se a receita está a ser cumprida. Cada produto tem um aroma, sabor e textura característico, podendo ser detetadas alterações nos ingredientes utilizados ou desvios relativamente às quantidades prevista nas receitas.

O controlo organolético é realizado uma vez por lote, consiste em fazer uma prova do produto em local específico de forma a verificar se o produto se encontra apelativo.

4.4. Controlo da humidade

A percentagem de humidade corresponde à perda de peso sofrida por uma amostra, quando esta passa por um processo de secagem, até atingir um peso constante. A sua determinação é muito importante pois está relacionada com a composição, qualidade e estabilidade do alimento.

A água existente no produto deve-se a utilização de água no processo de formação da massa e em menos quantidade, a humidade de algumas matérias primas. No processo de cozimento o produto vai perder peso, devido à perda de água. Para além disso existem vários fatores que podem afetar a humidade do produto final como:

- Quantidade de água adicionada na massa;
- Tempo de forno;
- Temperatura do forno;
- Dimensões do produto;

Para determinar a humidade são utilizadas duas balanças de determinação de humidade rápida (Figura 6). A técnica consiste em submeter uma porção de 7 g produto moído, a uma temperatura estipulada, 120°C na balança Kern ou 85°C na Sartorius, durante um período de 12 minutos. A perda de peso, corresponde à humidade que o alimento tinha retido. Aquando da obtenção do valor, este é comparado com os valores padrão do produto, de forma a verificar se está dentro do especificado. Caso não se encontre deverão ser aplicadas as devidas ações corretivas.



Figura 6-Balanças de deteção de humidade rápida.

4.5. Controlo da atividade da água

A atividade da água de um alimento representa, a água que não se encontra ligada a moléculas alimentares, ou seja, esta água está disponível para a ocorrência de reações, suportando o crescimento de bactérias leveduras e bolores. É definida pela relação entre a pressão do vapor de água do alimento e a pressão do vapor de água pura à mesma temperatura. O seu valor está compreendido entre 0 e 1, onde 1 representa a água pura. Logo quanto maior a atividade da água de um alimento, maior a probabilidade de deterioração (Química de Alimentos: Manual de laboratório, [s.d.]). A percentagem de humidade de um produto é diferente do a_w do mesmo, no entanto alimentos com maior percentagem de humidade tendencialmente possuem maior atividade de água (Ambifood, [s.d.]).

A determinação do a_w é feita num equipamento da marca Novasina Thermoconstater TH-200 (figura 7). Apenas é feita a sua determinação para produtos cuja humidade seja mais elevada, como é o caso dos palitos, croissants, queques e waffles. O procedimento consiste em recolher 5 ou 6 unidade conforme o método da amostragem. Dependendo do produto, as unidades vão ser trituradas e uma pequena quantidade é colocada numa célula que encaixa no equipamento. Aquando da leitura do valor, este é comparado com o especificado de forma a

verificar se está dentro dos parâmetros. Caso isso não aconteça deve se proceder as devidas ações corretivas.



Figura 7-Medidor do a_w .

4.6. Controlo dimensional

Dependendo do tipo de produto, o controlo dimensional consiste na medição de várias dimensões como:

- Diâmetro;
- Espessura;
- Largura;
- Comprimento.

Para estas medições são utilizadas craveiras (Figura 9). No controlo dimensional também é registado o peso da amostra com o auxílio de uma balança (Figura 8). As dimensões têm de estar de acordo com o especificado para cada produto. Na sua realização é usado o método de amostragem, sendo os valores obtidos registados nas folhas de controlo apresentadas no Anexo I.



Figura 8-Balança.



Figura 9-Craveira.

4.7. Detetor de metal

A passagem no detetor de metais é um dos pontos críticos de controlo do processo, pois esta etapa garante que o produto não possua corpos estranhos metálicos que coloquem em risco a segurança do consumidor. O detetor de metal é verificado hora a hora de forma a confirmar o seu pleno funcionamento. A verificação é feita com barras padrão, que possuem no seu interior esferas de metal, uma barra com uma esfera de aço inox, uma barra com uma esfera de um metal não ferroso e outra com uma esfera de material ferroso. As barras são colocadas no interior de embalagens de produto e passadas pelo detetor de metal, para simular a deteção de metal e a rejeição do produto com metal.

Caso exista alguma barra que não seja rejeitada pelo detetor de metais, a sua sensibilidade é ajustada de forma a que todas as barras sejam rejeitadas. No início de cada turno, os TPQ são responsáveis pela verificação do correto funcionamento do detetor de metais. No final do turno, todo o material rejeitado é verificado pelos TPQ. O produto rejeitado é passado várias vezes pelo detetor de metal, em posições diferentes, de forma a confirmar se existem mesmo vestígios de metal ou apenas foi uma falsa rejeição. Caso se confirme a presença de metal o produto é rejeitado, e é averiguada a origem do metal. É também elaborado um relatório de ocorrência.

4.8. Controlo metrológico de pré-embalados

A fim de garantir que o produto acabado tem o peso nominal indicado, é feito um registo horário dos pesos, da respetiva média e desvio padrão de acordo com a Portaria 1198/91, de 18 de Dezembro.

Dependendo da produção, a chefe responsável pela linha seleciona um programa existente na pesadora automática em linha, específico para cada produto. Para cada unidade de venda, é determinado o seu desvio em relação ao peso nominal comparando com os limites TU1 e TU2 (Figura 10).

No caso de um produto com 200 g o erro admissível por defeito é igual a:

$200\text{ g} \times 0,045 = 9\text{ g}$ (calculado segundo o Quadron.º 1 da Portaria n.º 1198/91, de 18 de dezembro). Desta forma temos:

$$\text{TU1} = 200\text{ g} - 9\text{ g} = 191,0\text{ g}$$

$$\text{TU2} = 200\text{ g} - (2 \times 9\text{ g}) = 182,0\text{ g}$$

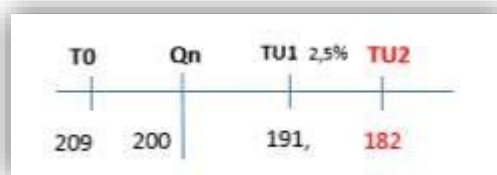


Figura 10- Exemplo de critério de aceitação da pesadora para palitos.

Unidades cujo peso esteja inferior ao TU2 são rejeitadas automaticamente. Legalmente 2,5% das embalagens podem encontrar-se com peso compreendido entre TU1 e TU2, após esta percentagem ser atingida, todas as embalagens que tenham peso inferior a TU1 serão rejeitadas automaticamente. As embalagens cujo peso se encontre acima do TU1 serão aceites, desde que o peso médio seja igual ou superior ao peso nominal.

Por cada mudança do peso líquido do produto e no início de cada turno, os TPQ, devem fazer uma comparação dos pesos registados na pesadora em linha com uma balança estática. O processo consiste em retirar cinco pacotes da pesadora, registar

os valores, e pesar esses mesmo pacotes na balança estática, sujeita a verificação metrológica legal. Caso os pesos se encontrem diferentes, e sendo essa diferença superior a 1,8 g é feita a verificação da tara e a calibração da pesadora. É também feita uma simulação de rejeição de peso. Neste caso é colocado um pacote com peso inferior TU2 (182g) na balança da linha, para confirmar a sua rejeição.

O produto rejeitado é devidamente identificado e enviado para segunda escolha.

4.9. Controlo do embalamento

O controlo do embalamento consiste na verificação visual das embalagens, para detetar possíveis não conformidades, como película mal cortada, a embalagem mal selada. Para além disso também é necessário a confirmar se a película contem toda a informação de acordo com o estipulado pelo cliente, tal como lote, validade e rotulagem. Esta verificação é feita tanto na unidade de venda como na unidade de transporte, que também tem de se encontrar devidamente identificada e selada.

5. Cartas de controlo

Uma definição possível de qualidade é a "adequação ao uso" de um determinado produto ou serviço.

Não existem dois produtos iguais, por vezes possuem pequenas diferenças não tão notórias. Estas diferenças podem ser causadas por uma série de fatores como, por exemplo:

- Equipamentos;
- Variação no material;
- Operador;
- Manutenção do equipamento
- Temperatura ambiente;
- Humidade, entre outros fatores.

Estes fatores são inerentes à generalidade dos processos de fabrico e ocorrem continuamente. São geralmente designadas causas normais de variação. Para além destas causas normais existem as chamadas causas especiais de variação, estas causas ocorrem apenas esporadicamente e produzem desvios relativamente aquilo que se pode considerar normal. Exemplos de causas especiais de variação são descalibração de equipamentos, desgaste de partes de equipamentos e erro humano. Ou seja, a qualidade de um produto ou serviço é avaliada em função da utilização que lhe é dada e das condições em que essa utilização ocorre. No caso dos produtos alimentares algumas das características mais importantes para essa avaliação são os aspetos organogénicos (cheiro, sabor, textura) e nutricionais. No entanto existem outros aspetos que também são importantes como por exemplo os relacionados com o seu uso (data de validade; condições de conservação, embalagem entre outros) (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

A melhoria de todos os processos consiste na aplicação de técnicas estatísticas, podendo assim medir e analisar a sua variação, indo ao encontro de possíveis desvios, conseguindo desta forma aplicar as devidas ações corretivas aos mesmos

As cartas de controlo são gráficos cronológicos, em que podemos verificar estatisticamente como o processo se está a comportar. Estes gráficos estão

delimitamos por faixas denominadas de limites de controlo, calculados estatisticamente, limite de controlo superior (LCS) e limite de controlo inferior (LCI),

Quando um processo se encontra sob controlo estatístico, todos os pontos vão estar dentro dos limites de controlo, como se verifica na Figura 11-a nesta ilustração apenas existem causas normais de variação. Quando um processo está a fora do controlo estatístico, este vai possuir pontos fora dos limites de controlo (Figura 11-b). Neste caso existem causas especiais de variação que devem ser identificadas e corrigidas, de forma a que o processo regresse à normalidade (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).(Campossalles, 2014)

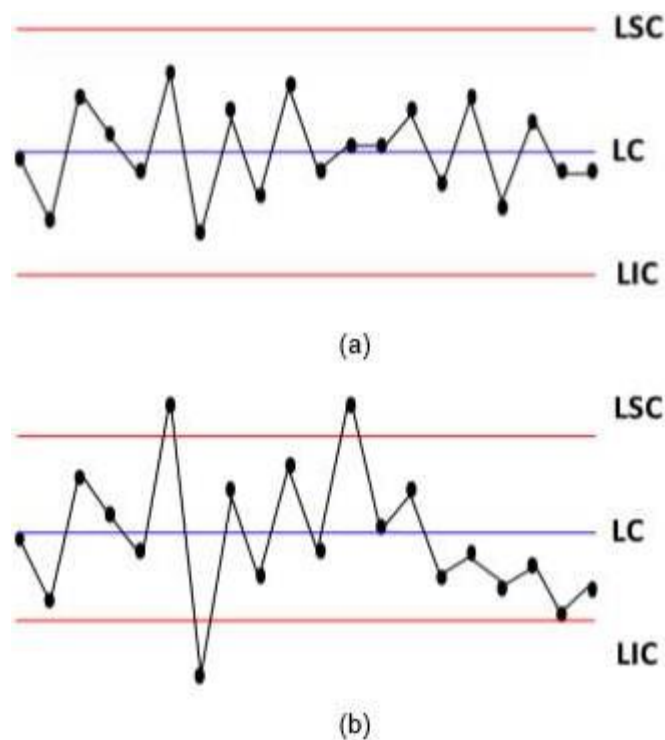


Figura 11- Exemplo de cartas de controlo. (a) Carta sob controlo estatístico. (b) Carta fora do controlo estatístico (Campossalles, 2014).

5.1. Fases de elaboração de uma carta de controlo

Inicialmente devem ser recolhidos os dados necessário segundo um plano. Os dados recolhidos devem corresponder a amostras recolhidas aleatoriamente, de forma a que a amostra possa conter todo o tipo de informação (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Com os dados recolhidos anteriormente, vão ser calculados os limites de controlo, refletindo a variação que é previsível devido somente à presença de causas normais. De seguida são desenhados os gráficos onde iremos ver o comportamento do processo. As especificações do processo vão ser diferentes dos limites de controlo, pois os limites de controlo são indicadores da variabilidade normal do processo (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Apos os gráficos traçados, estes são analisados, com o intuito de descobrir se existem causas que possam afetar o processo, podendo assim considerar nas possíveis ações corretivas (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Após terem sido identificadas todas as causas especiais que afetam o processo, e se terem eliminado, o processo encontrar-se sob controlo estatístico. Caso a variação das causas comuns seja excessiva, todo o processo deve voltar a ser revisto e novas ações corretivas profundas devem ser tomadas de forma a reduzir a variabilidade normal (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

5.2. Tipos de cartas de controlo

Existem vários tipos de cartas de controlo, apresentadas na Tabela 4. Neste trabalho irão ser utilizadas cartas de controlo por variáveis (média e amplitude) e cartas de controlo np (atributos) (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Tabela 4-Tipos de cartas de controlo.

CARACTERISTICA	TIPO DE CARTA	
Variável	$\bar{X} - R$	Média e Amplitude
	$\tilde{X} - R$	Mediana e Amplitude
	$\bar{X}_m - R_m$	Média móvel e Amplitude móvel
	$x_i - R_m$	Valores individuais e Amplitude móvel
	\bar{X}	Média
Atributo	np	Número de unidades defeituosas
	p	% de unidades defeituosas
	c	Número de defeitos
	u	Número de defeitos por unidades

5.2.1. Cartas de controlo por variáveis

As cartas de controlo por variáveis são usadas quando a característica da qualidade controlada pode ser expressa por um valor numérico, como resultado de uma medida (pesos, larguras, espessuras, entre outros) (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Neste caso o controlo estatístico do processo é representado por dois gráficos. Um dos gráficos vai controlar o nível médio do processo. O outro vai ser um gráfico das

amplitudes das amostras ou dos desvios padrões das amostras (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Quanto ao gráfico que vai representar o controlo das médias, este vai possuir uma linha central (LC) que representa o valor médio do processo quando este está sob o controlo estatístico. Para além deste vai ainda possuir dois limites, um limite superior de controlo (LSC), e um limite inferior de controlo (LIC). Estes limites servem para verificar as mudanças do processo, ou seja, se algum ponto ultrapassar estes limites é sinal que o processo está a fugir do controlo estatístico. Neste caso é preciso identificar as causas (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

As etapas para a elaboração de cartas de controlo por variáveis são:

1. Recolha dos dados pretendidos;
2. Cálculo da média \bar{X}_i para cada amostra da dimensão n : $\bar{X}_i = \sum x / n$
3. Calcular a média das médias, ou seja: $\bar{\bar{x}} = \sum \bar{x} / N$ (N é o número total da amostra)
4. Calcular a amplitude de cada uma das amostras: $R = x_{\max} - x_{\min}$
5. Calcular a média das amplitudes: $\bar{R} = \sum R / N$
6. Calcular os limites de controlo para o gráfico \bar{X} (as constantes estão tabeladas dependendo do tamanho das amostras):
 - $LC = \bar{\bar{x}}$
 - $LSC = \bar{\bar{x}} + A_2 \cdot \bar{R}$
 - $LIC = \bar{\bar{x}} - A_2 \cdot \bar{R}$
7. Calcular os limites de controlo para o gráfico R (as constantes estão tabeladas dependendo do número de amostras):
 - $LC = \bar{R}$
 - $LSC = D_4 \cdot \bar{R}$
 - $LIC = D_2 \cdot \bar{R}$
8. Representar graficamente todos os pontos \bar{X} e R (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

5.2.1.1. Exemplo prático de cartas de controlo por variáveis

Para poder avaliar se o processo de fabrico dos palitos está sobre o controlo estatístico, foram pesados em dias de fabrico uma amostra de $n=10$ palitos, peso individual de cada palito em g, de hora a hora ao longo de vários dias. Todos os dados recolhidos encontram-se na tabela apresentada no Anexo IV. Nesta Tabela são também apresentadas as médias e amplitudes de cada amostra.

O valor obtido para a média das médias:

$$\bar{\bar{x}} = \sum x_i / N \rightarrow \bar{\bar{x}} = 8,63 \text{ g}$$

A amplitude média é:

$$\bar{R} = \sum R / N \rightarrow \bar{R} = 0,76 \text{ g}$$

Para o cálculo dos limites de controlo da carta da média é necessário o valor do A_2 , que se encontra tabelado em função das amostras. No caso de $n=10$ o valor de A_2 é igual a 0,31 (Tabela 5 do Anexo V).

Os Limites de controlo obtidos são:

- $LC = \bar{\bar{x}} \rightarrow LC = 8,63 \text{ g}$
- $LSC = \bar{\bar{x}} + A_2 \cdot \bar{R} \rightarrow LSC = 8,63 + 0,31 \cdot 0,76 \rightarrow LSC = 8,87 \text{ g}$
- $LIC = \bar{\bar{x}} - A_2 \cdot \bar{R} \rightarrow LIC = 8,63 - 0,31 \cdot 0,76 \rightarrow LIC = 8,39 \text{ g}$

Para o cálculo dos limites de controlo da carta de amplitude são necessários os valores de D_2 e D_4 , também tabelado em função do tamanho da amostra. Para $n=10$, os valores são $D_2=0.22$ e $D_4=1.78$ (Tabela 6 do Anexo V).

Os limites de controlo para a carta de amplitude são:

- $LC = \bar{R} \rightarrow LC = 0,76 \text{ g}$
- $LSC = D_4 \cdot \bar{R} \rightarrow LSC = 1,78 \cdot 0,76 = 1,36 \text{ g}$
- $LIC = D_2 \cdot \bar{R} \rightarrow LSC = 0,22 \cdot 0,76 = 0,17 \text{ g}$

Pode-se agora representar graficamente o valor das médias e os respetivos limites de controlo (Figura 12).

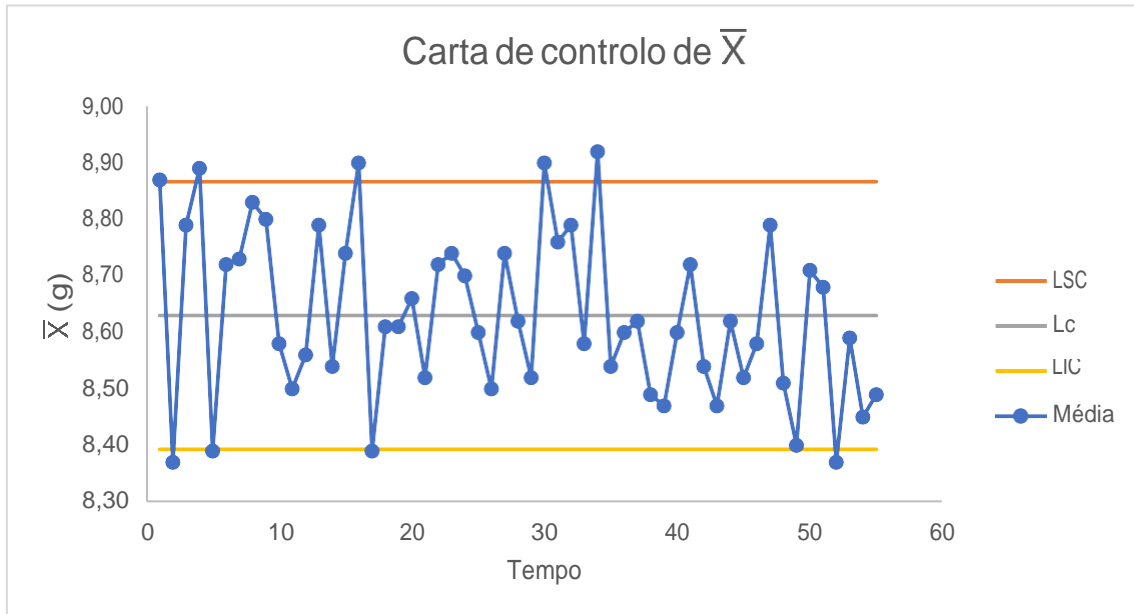


Figura 12- Carta de controlo para a média.

A representação gráfica dos valores correspondentes às amplitudes é feita na Figura 13.

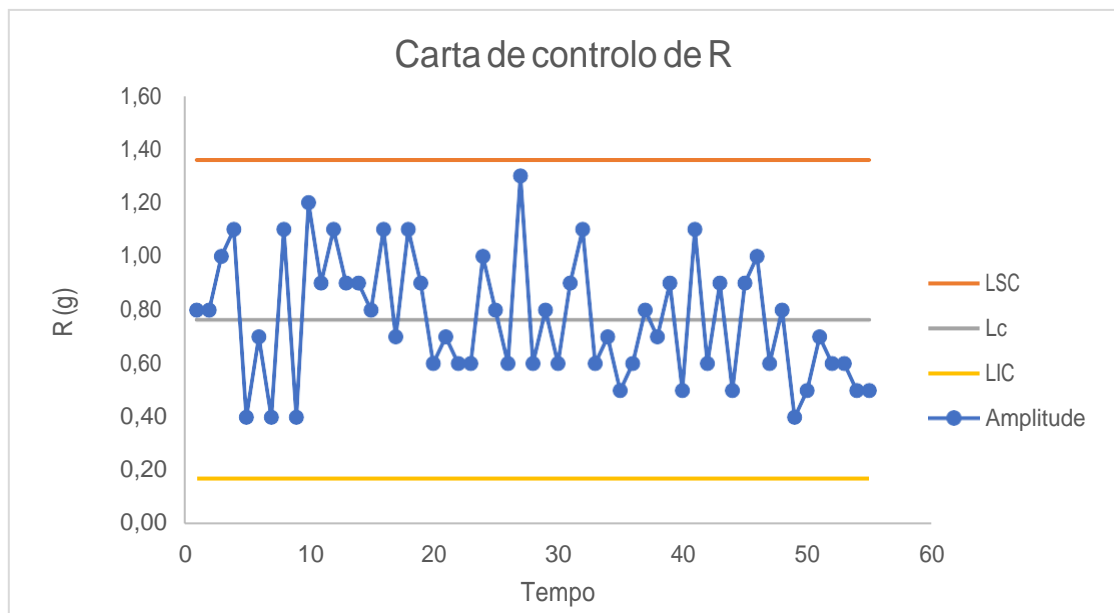


Figura 13- Carta de controlo para a amplitude.

Fazendo uma análise das cartas de controlo, podemos verificar que na carta \bar{x} existem alguns pontos que saem fora dos limites de controlo, o que nos leva a concluir que este processo não está sobre o controlo estatístico. A existência de causas especiais que levam a este descontrolo é evidente. Algumas dessas causas podem dever-se ao desgaste da maquinaria, operário presente na formação, características das matérias primas, ou mesmo a temperatura ambiente, entre outras causas.

Quanto ao gráfico da Amplitude (R), constatamos que não existem pontos fora dos limites de controlo, a distribuição geral das amplitudes é regular.

5.2.2. Cartas de controlo por atributos

Existem características que não podem ser representadas numericamente. Nestes casos as características são classificadas com um atributo (conforme ou não conforme, positivo ou negativo, presente ou ausente). Estas características podem ser controladas utilizando cartas de controlo por atributos.

Dependendo do atributo, podemos classificar estas cartas em quatro grupo:

- Cartas p (controla a proporção de unidades defeituosas);
- Cartas np (para controlar o número de unidades defeituosas);
- Cartas c (para controlar o número de defeito na amostra);
- Cartas u (para controlar o número de defeitos por unidade) (Villani et al., 2010).

Para a elaboração de uma carta de controlo por atributos temos de seguir os seguintes passos:

1. Recolher uma amostra de dados, e registar a quantidade de produtos defeituosos nessa amostra (np);
2. Calcular a proporção média de produtos defeituosos:

$$\bar{p} = \frac{\text{Número total de produtos defeituosos}}{\text{Número total de unidades amostradas}}$$

3. Calcular os limites de controlo:

- $LC = \bar{\sigma} \cdot n$
- $LSC = \bar{\sigma} \cdot n + 3 \cdot \sqrt{\bar{\sigma} \cdot n \cdot (1 - \bar{\sigma})}$
- $LIC = \bar{\sigma} \cdot n - 3 \cdot \sqrt{\bar{\sigma} \cdot n \cdot (1 - \bar{\sigma})}$

4. Representação gráfica de todos os pontos defeituosos, com os limites de controlo, e posterior análise (Villani et al., 2010).

5.2.2.1. Exemplo prático de cartas de controlo por atributos

Usando o mesmo estudo que nas cartas de controlo por variáveis, onde foram pesados individualmente palitos já cozidos, de hora a hora ao longo de alguns dias.

Todos os dados recolhidos encontram-se representados na tabela do Anexo VI. Nesta tabela encontra-se também representado o número de unidades defeituosas assim como a sua percentagem de cada amostra. Para o calculo do número de unidades defeituosas foi tido em conta as especificações do produto para o peso que se encontram no Anexo I.

O valor obtido para a média de produto defeituosos (\bar{x}) é:

[illegible]

- Quantidade de produtos defeituosos=123
- Quantidade total de produtos inspecionados=550

$$\square^- = \frac{123}{550} = 0,22$$

Os limites de controlo obtidos são:

- $LC = \bar{x} \cdot n = 0,22 \cdot 10 = 2,24$
- $LSC = \bar{x} \cdot n + 3 \cdot \sqrt{\bar{x} \cdot n \cdot (1 - \bar{x})} = 2,24 + 3 \cdot \sqrt{2,24 \cdot (1 - 0,22)} = 6,19$
- $LIC = \bar{x} \cdot n - 3 \cdot \sqrt{\bar{x} \cdot n \cdot (1 - \bar{x})} = 2,24 - 3 \cdot \sqrt{2,24 \cdot (1 - 0,22)} = -1,72$

Sempre que o limite inferior de controlo der negativo, iguala-se a zero, logo $LIC=0$.

Pode-se agora representar graficamente o número de unidades defeituosas, e respetivos limites de controlo (Figura 14):

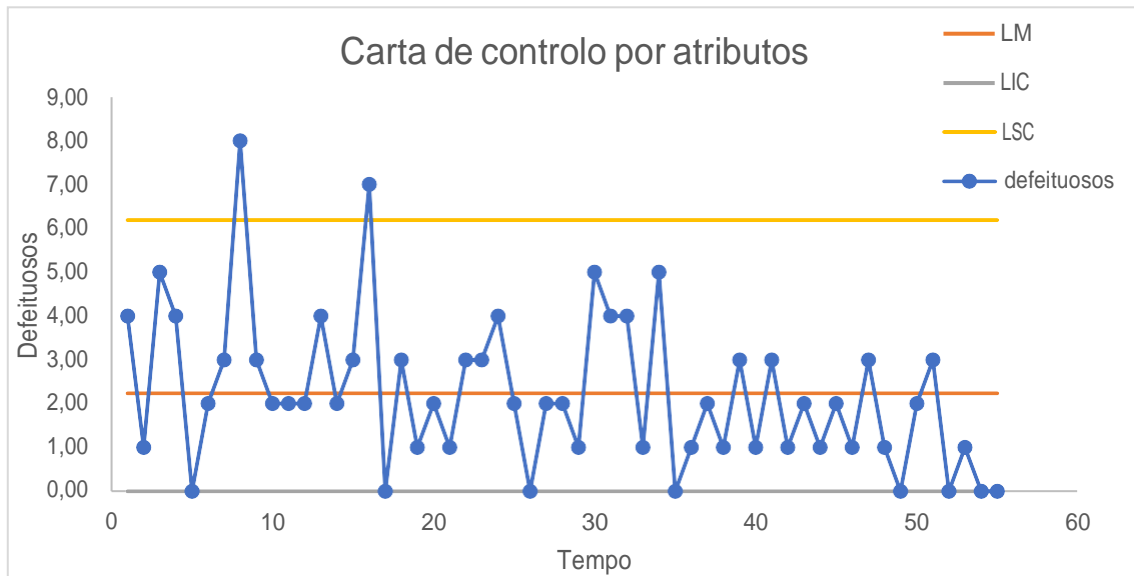


Figura 14- Carta de controlo por atributos.

Observando a carta de controlo podemos verificar que existem dois pontos que se encontram fora do limite de controlo superior, ou seja o número de defeituosos daquela amostra superou o máximo que deveria ser expectável, considerando a existência de causas para tal ter ocorrido, causas essas tais como as referidas para as cartas de controlo por atributos, tais como o desgaste de máquinas, o operador que se encontra na formação entre outras causas.

6. Conclusão

A realização do estágio na Dan Cake contribuiu de forma bastante enriquecedora não apenas para o meu futuro profissional, mas também pessoalmente. Os objetivos principais foram, a aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o mestrado, assim como a aquisição de novos conhecimento dentro da indústria alimentar, podendo afirmar que foram atingidos.

Tratando-se de uma empresa certificada, existe um rigoroso controlo do processo, de forma a garantir produtos de elevada qualidade, para tal é necessário um constante acompanhamento do processo, a fim de assegurar que todos os parâmetros se encontrem dentro do especificado, indo assim ao encontro da satisfação dos clientes.

O departamento do controlo do processo e qualidade tem um papel fundamental, no cumprimento dos rigorosos critérios de qualidade, fazendo uma constante ponte entre os diferentes departamentos, garantindo assim que todas as etapas do processo se encontram em sintonia, podendo cumprir todas as especificações dos clientes, desde a formação até à expedição do produto. Outro papel importante realizado pelo departamento, é a segregação de produtos não conformes, impedindo que estes sigam o seu rumo até aos clientes, no caso de produtos segregado, mas que não apresentem nenhum perigo para a saúde do consumidor, estando em perfeitas condições para serem consumidos, a empresa vende esses produtos numa loja própria, impedindo que aja prejuízo com tal.

Portudo isto podemos concluir que a Dan Cake apresenta um elevado padrão de qualidade, primando sempre pelo interesse dos seus clientes.

7. Bibliografia

Ambifood. (2016). Notícias - O que é a atividade da água? Obtido de <https://www.ambifood.com/pt/noticias/o-que-e-a-atividade-da-agua/>

Annor, G. A., Bastos, D. M., Oliveira, L., & Castanheira, I. (2003). Coleta, manuseio e preparo de amostras Os slides foram traduzidos para o Português pela Unidade de Tradução da FAO e revisados/revistos por, 20–31. Obtido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/food_composition/documents/Portuguese_presentations_Food_Comp_Study_Guide/Sampling_of_Food_for_Analysis-final.pdf

Campossalles. (2014). *Ferramentas da Qualidade CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS • CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSOS (3/4)*. Obtido de <http://www.campossalles.edu.br/FAC2014/4-Ges-Qual-ferr-qual-3-CEP.pdf>

Dancake - Homepage. (sem data). Obtido 3 de Junho de 2018, de <http://dancake.pt/>

Domingos, G. D. L. (2004). Artigo Gluten. Obtido 22 de Julho de 2018, de <https://www.scribd.com/doc/55368893/Artigo-Gluten>

Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., G. (2003). *Química de Alimentos: Manual de laboratorio*. (Editorial). Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Julio Alberto Nitzke; Aline Biedrzycki. (2006). Água. Obtido 3 de Setembro de 2018, de http://www.ufrgs.br/alimentus1/pao/ingredientes/ing_agua_e.htm

Manley, D. J. R. (Duncan J. R. . (2011). *Manley's technology of biscuits, crackers and cookies*. Woodhead Publishing.

Montgomery, D. C. (2009). Sixth Edition I ntroduction to Statistical Quality Control. John Wiley & Sons.

Anexo I- Folha de registos de controlo dos palitos

[illegible]

Anexo I (Continuação) - Folha de registos de controlo dos palitos

[illegible]

INSTRUÇÃO de FABRICO e REGISTO

[illegible]



IF-C08-FP-01
Revisão:
Data:

Ref. 079/5
Página 2 de 238

Anexo III-Folha de registo e receita dos palitos



INSTRUÇÃO de FABRICO e REGISTO

Produto: Palitos Enriquecidos										Data fabrica: ____/____/____										Turno: _____			Linha: 8			Controle: Por massa									
Código		Ord	M. A.	 Alérgico	Matéria-prima	Ilumina	Tendência	Lote: 0000000000										Fim: ____			1 2 3														
Código		Ord	M. A.	 Alérgico	Matéria-prima	Ilumina	Tendência	Lote: 0000000000										Fim: ____			1 2 3														
3031008			A		Pierita T85-W110	00000	--																												
3031007			A	--	Apical granulada	00000	--																												
3031013			A	Ovo	Ovo inteiro	00000	--																												
3031009			A.M	--	Água	00000	0000																												
1100000			M		Produto moído (M)	00000	--																												
3031002		1	M	Leite	Leite magro em pó	00000	--																												
3031003			M	--	Bicarbonato de Sódio	00000	00000																												
3031004			M	--	Polissoluto Ácido do Sódio	00000	0000																												
3031005			M	--	Bicarbonato Amônio (diar em parte da água)	00000	0000																												
3031006			M	--	Aroma de Limão	00000	--																												
3031007			M	--	Aroma de Baunilha	00000	--																												
								TOTAL		00000																									
LEGENDA:										MFC:																									
M. - Manual / A. - automático										Hora emissora:																									
-- Matéria-prima sem Alérgico										Temperatura da Massa (°C):																									
										Densidade da Massa (g):																									

Medida de Controle:

(1) Temperatura: adicionar água gelada ou tépida.

(2) Densidade: a Tempo de Batimento

Corrigir na massa seguinte.

Anexo III (Continuação)-Folha de registo e receita dos palitos

INSTRUÇÃO de FABRICO e REGISTO
Fase de Pesagem e Amassagem

52081.01.01
Rev.:
Data:



Total massas: _____

Anomalias:

Causa	Hora anomalia	Operador (assin.)	Hora em reparação	Tempo paragem (min.)	Quebras (g)
		
		
		
		
TOTAL				min.	g
Intervenção	Hora anomalia	Técnico de Manutenção (assin.)	Hora em reparação	Tempo paragem (min.)	Quebras (g)
		
		
		
TOTAL				min.	g

Verificação do estado de plásticos, acrílicos e metais dos utensílios da Linha/Sector (ex: Termómetro, taca, espátula, raspadeira, pá doseadora, recipientes, caneta, calculadora, pá do lixo, limpa-das, etc.)

Conforme

☐

Não conforme

☐

Se não conforme indicar tipo de utensílio: _____

Pedido substituição / Atenuatura (Produção / Qualidade / Higiene Geral) _____

Observações:

Operador: _____ Responsável do sector: _____

Anexo IV- Tabela com os dados dos pesos dos palitos, médias e amplitudes.

Dia	Horas	Amostras (gramas)										$\bar{X}(g)$	R (g)
		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10		
1º	08:30	9,2	8,7	8,8	9,3	9,0	8,7	9,2	8,5	8,7	8,6	8,9	0,8
	09:30	8,2	8,2	8,5	8,4	8,1	8,4	8,0	8,6	8,8	8,5	8,4	0,8
	10:30	8,6	8,6	8,9	9,1	9,3	8,9	8,3	8,5	9,0	8,7	8,8	1,0
	11:30	8,9	9,3	9,4	9,6	8,5	8,8	8,6	8,7	8,6	8,5	8,9	1,1
	12:30	8,4	8,3	8,2	8,3	8,2	8,6	8,6	8,6	8,4	8,3	8,4	0,4
	13:30	8,6	8,8	8,6	8,7	9,1	8,6	8,4	8,7	8,8	8,9	8,7	0,7
2º	14:30	8,8	8,5	8,6	8,9	8,7	8,7	8,9	8,7	8,6	8,9	8,7	0,4
	08:30	8,0	9,1	9,0	8,5	8,7	8,9	9,1	8,9	9,0	9,1	8,8	1,1
	09:30	9,0	8,8	8,7	8,9	8,8	8,8	8,9	8,8	8,6	8,7	8,8	0,4
	10:30	9,3	9,3	8,1	8,3	8,5	8,4	8,3	8,4	8,4	8,8	8,6	1,2
	11:30	8,2	8,2	8,2	8,3	9,1	9,0	8,6	8,6	8,2	8,6	8,5	0,9
	12:30	8,4	8,9	9,3	8,4	8,3	8,7	8,2	8,3	8,5	8,6	8,6	1,1
3º	13:30	8,6	8,6	8,8	8,5	8,8	8,9	8,4	9,1	8,9	9,3	8,8	0,9
	14:30	8,3	9,0	8,7	8,6	8,5	8,7	8,9	8,4	8,2	8,1	8,5	0,9
	08:30	8,6	9,0	9,1	8,8	8,6	8,5	8,9	8,8	8,8	8,3	8,7	0,8
	09:30	9,2	9,4	8,5	8,7	8,9	9,1	9,0	8,9	9,0	8,3	8,9	1,1
	10:30	8,1	8,8	8,4	8,1	8,4	8,6	8,4	8,2	8,4	8,5	8,4	0,7
	11:30	8,5	8,4	8,2	8,2	8,5	9,3	9,0	9,0	8,7	8,3	8,6	1,1
4º	12:30	8,3	8,6	8,6	8,8	9,2	8,5	8,3	8,7	8,7	8,4	8,6	0,9
	13:30	8,8	8,9	8,3	8,5	8,7	8,4	8,6	8,9	8,8	8,7	8,7	0,6
	14:30	8,5	8,4	8,6	8,7	8,5	8,6	8,9	8,5	8,3	8,2	8,5	0,7
	08:30	8,7	9,0	8,8	8,5	9,0	8,9	8,8	8,4	8,5	8,6	8,7	0,6
	09:30	9,1	8,5	8,7	8,7	8,5	8,9	8,7	8,8	8,9	8,6	8,7	0,6
	10:30	8,8	8,4	8,3	8,6	8,7	8,9	8,2	8,9	9,2	9,0	8,7	1,0
5º	11:30	9,1	8,7	8,5	8,9	8,3	8,4	8,3	8,3	8,7	8,8	8,6	0,8
	12:30	8,6	8,4	8,6	8,7	8,3	8,2	8,6	8,5	8,3	8,8	8,5	0,6
	13:30	8,6	8,8	8,8	8,5	8,7	8,1	9,4	9,2	8,8	8,5	8,7	1,3
	14:30	8,9	8,5	8,6	8,7	8,3	8,9	8,4	8,6	8,8	8,5	8,6	0,6
	08:30	8,5	8,3	8,7	8,4	8,5	8,6	8,7	8,5	8,1	8,9	8,5	0,8
	09:30	8,9	9,1	9,2	8,8	8,7	8,8	8,9	9,2	8,6	8,8	8,9	0,6
6º	10:30	8,7	8,5	8,9	8,2	8,8	8,9	9,0	8,8	9,1	8,7	8,8	0,9
	11:30	8,9	8,7	8,5	8,4	9,1	9,5	8,5	8,9	8,7	8,7	8,8	1,1
	12:30	8,5	8,6	8,6	8,9	8,3	8,6	8,4	8,6	8,8	8,5	8,6	0,6
	13:30	9,2	9,3	9,2	9,0	8,8	8,6	9,1	8,8	8,6	8,6	8,9	0,7
	14:30	8,6	8,4	8,7	8,6	8,5	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	8,5	0,5
	08:30	8,7	8,6	8,8	8,9	8,7	8,5	8,6	8,4	8,3	8,5	8,6	0,6
7º	09:30	8,5	8,5	8,6	8,9	8,4	8,6	8,2	9,0	8,8	8,7	8,6	0,8
	10:30	8,2	8,5	8,4	8,2	8,7	8,5	8,9	8,6	8,5	8,4	8,5	0,7
	11:30	8,4	8,4	8,6	8,9	8,5	8,3	8,0	8,9	8,4	8,3	8,5	0,9
	12:30	8,6	8,4	8,7	8,7	8,9	8,5	8,4	8,6	8,5	8,7	8,6	0,5
	13:30	8,9	8,4	8,6	8,5	8,7	8,2	8,8	9,1	9,3	8,7	8,7	1,1
	14:30	8,7	8,6	8,5	8,3	8,2	8,1	8,7	8,9	8,6	8,5	8,5	0,8
8º	08:30	8,4	8,6	8,6	8,4	8,3	8,7	8,5	8,3	8,9	8,7	8,5	0,6
	09:30	8,5	8,8	8,3	8,5	8,4	8,0	8,9	8,7	8,3	8,3	8,5	0,9
	10:30	8,8	8,6	8,5	8,5	8,7	8,6	8,5	8,4	8,7	8,9	8,6	0,5
	11:30	8,7	8,6	8,0	8,9	8,4	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	8,5	0,9
	12:30	8,5	8,3	9,1	8,8	8,7	8,6	8,5	8,8	8,1	8,4	8,6	1,0
	13:30	8,7	8,6	8,8	8,6	9,2	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	8,8	0,6
9º	14:30	8,7	8,6	8,5	8,3	8,2	8,1	8,7	8,9	8,6	8,5	8,5	0,8
	08:30	8,6	8,2	8,3	8,5	8,4	8,3	8,6	8,4	8,3	8,4	8,4	0,4
	09:30	8,5	8,7	8,8	8,6	9,0	8,7	8,5	8,6	8,8	8,9	8,7	0,5
	10:30	8,7	8,9	9,0	9,0	8,8	8,6	8,5	8,5	8,3	8,5	8,7	0,7
	11:30	8,7	8,3	8,3	8,1	8,2	8,4	8,6	8,5	8,1	8,5	8,4	0,6
	12:30	8,5	8,4	8,4	8,5	8,7	8,8	9,0	8,8	8,4	8,4	8,6	0,6
10º	13:30	8,3	8,5	8,6	8,7	8,7	8,4	8,3	8,2	8,5	8,3	8,5	0,5
	14:30	8,6	8,4	8,3	8,3	8,8	8,5	8,4	8,6	8,3	8,7	8,5	0,5

Anexo V-Tabelas com os valores das constantes.

Tabela 5- Constantes usadas nas cartas de controlo para a média (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Sample size (n)	Hartley's Constant (d_n or d_2)	Constants for mean charts using					
		Sample standard deviation		Sample range		Average sample standard deviation	
		A_1	$2/3 A_1$	A_2	$2/3 A_2$	A_3	$2/3 A_3$
2	1.128	2.12	1.41	1.88	1.25	2.66	1.77
3	1.693	1.73	1.15	1.02	0.68	1.95	1.30
4	2.059	1.50	1.00	0.73	0.49	1.63	1.09
5	2.326	1.34	0.89	0.58	0.39	1.43	0.95
6	2.534	1.20	0.82	0.48	0.32	1.29	0.86
7	2.704	1.13	0.76	0.42	0.28	1.18	0.79
8	2.847	1.06	0.71	0.37	0.25	1.10	0.73
9	2.970	1.00	0.67	0.34	0.20	1.03	0.69
10	3.078	0.95	0.63	0.31	0.21	0.98	0.65
11	3.173	0.90	0.60	0.29	0.19	0.93	0.62
12	3.258	0.87	0.58	0.27	0.18	0.89	0.59

Tabela 6- Constantes usadas para cartas de controlo de Amplitude (Herrera R., Bolaños V., N., Lutz C., 2003).

Sample size (n)	Constants for use with mean range (R)				Constants for use with standard deviation (σ)				Constants for use in USA range charts based on R	
	$D'_{0.999}$	$D'_{0.001}$	$D'_{0.975}$	$D'_{0.025}$	$D_{0.999}$	$D_{0.001}$	$D_{0.975}$	$D_{0.025}$	D_2	D_4
2	0.00	4.12	0.04	2.81	0.00	4.65	0.04	3.17	0	3.27
3	0.04	2.98	0.18	2.17	0.06	5.05	0.30	3.68	0	2.57
4	0.10	2.57	0.29	1.93	0.20	5.30	0.59	3.98	0	2.28
5	0.16	2.34	0.37	1.81	0.37	5.45	0.85	4.20	0	2.11
6	0.21	2.21	0.42	1.72	0.54	5.60	1.06	4.36	0	2.00
7	0.26	2.11	0.46	1.66	0.69	5.70	1.25	4.49	0.08	1.92
8	0.29	2.04	0.50	1.62	0.83	5.80	1.41	4.61	0.14	1.86
9	0.32	1.99	0.52	1.58	0.96	5.90	1.55	4.70	0.18	1.82
10	0.35	1.93	0.54	1.56	1.08	5.95	1.67	4.79	0.22	1.78
11	0.38	1.91	0.56	1.53	1.20	6.05	1.78	4.86	0.26	1.74
12	0.40	1.87	0.58	1.51	1.30	6.10	1.88	4.92	0.28	1.72

Anexo VI- Tabela com os dados do peso dos palitos em g, e cálculo dos defeituosos de cada amostra e sua percentagem.

Dia	Horas	Amostras (gramas)										Defeituos	p
		n1	n2	n3	n4	n5	n6	n7	n8	n9	n10		
1º	08:30	9,2	8,7	8,8	9,3	9,0	8,7	9,2	8,5	8,7	8,6	4,0	0,4
	09:30	8,2	8,2	8,5	8,4	8,1	8,4	8,0	8,8	8,5	8,5	1,0	0,1
	10:30	8,6	8,6	8,9	9,1	9,3	8,9	8,3	8,5	9,0	8,7	5,0	0,5
	11:30	8,9	9,3	9,4	9,6	8,5	8,8	8,6	8,7	8,6	8,5	4,0	0,4
	12:30	8,4	8,3	8,2	8,3	8,2	8,6	8,6	8,6	8,4	8,3	0,0	0,0
	13:30	8,6	8,8	8,6	8,7	9,1	8,6	8,4	8,7	8,8	8,9	2,0	0,2
	14:30	8,8	8,5	8,6	8,9	8,7	8,7	8,9	8,7	8,6	8,9	3,0	0,3
2º	08:30	8,0	9,1	9,0	8,5	8,7	8,9	9,1	8,9	9,0	9,1	8,0	0,8
	09:30	9,0	8,8	8,7	8,9	8,8	8,8	8,9	8,8	8,6	8,7	3,0	0,3
	10:30	9,3	9,3	8,1	8,3	8,5	8,4	8,3	8,4	8,4	8,8	2,0	0,2
	11:30	8,2	8,2	8,2	8,3	9,1	9,0	8,6	8,6	8,2	8,6	2,0	0,2
	12:30	8,4	8,9	9,3	8,4	8,3	8,7	8,2	8,3	8,5	8,6	2,0	0,2
	13:30	8,6	8,6	8,8	8,5	8,8	8,9	8,4	9,1	8,9	9,3	4,0	0,4
	14:30	8,3	9,0	8,7	8,6	8,5	8,7	8,9	8,4	8,2	8,1	2,0	0,2
3º	08:30	8,6	9,0	9,1	8,8	8,6	8,5	8,9	8,8	8,8	8,3	3,0	0,3
	09:30	9,2	9,4	8,5	8,7	8,9	9,1	9,0	8,9	9,0	8,3	7,0	0,7
	10:30	8,1	8,8	8,4	8,1	8,4	8,6	8,4	8,2	8,4	8,5	0,0	0,0
	11:30	8,5	8,4	8,2	8,2	8,5	9,3	9,0	9,0	8,7	8,3	3,0	0,3
	12:30	8,3	8,6	8,6	8,8	9,2	8,5	8,3	8,7	8,7	8,4	1,0	0,1
	13:30	8,8	8,9	8,3	8,5	8,7	8,4	8,6	8,9	8,8	8,7	2,0	0,2
	14:30	8,5	8,4	8,6	8,7	8,5	8,6	8,9	8,5	8,3	8,2	1,0	0,1
4º	08:30	8,7	9,0	8,8	8,5	9,0	8,9	8,8	8,4	8,5	8,6	3,0	0,3
	09:30	9,1	8,5	8,7	8,7	8,5	8,9	8,7	8,8	8,9	8,6	3,0	0,3
	10:30	8,8	8,4	8,3	8,6	8,7	8,9	8,2	8,9	9,2	9,0	4,0	0,4
	11:30	9,1	8,7	8,5	8,9	8,3	8,4	8,3	8,3	8,7	8,8	2,0	0,2
	12:30	8,6	8,4	8,6	8,7	8,3	8,2	8,6	8,5	8,3	8,8	0,0	0,0
	13:30	8,6	8,8	8,8	8,5	8,7	8,1	9,4	9,2	8,8	8,5	2,0	0,2
	14:30	8,9	8,5	8,6	8,7	8,3	8,9	8,4	8,6	8,8	8,5	2,0	0,2
5º	08:30	8,5	8,3	8,7	8,4	8,5	8,6	8,7	8,5	8,1	8,9	1,0	0,1
	09:30	8,9	9,1	9,2	8,8	8,7	8,8	8,9	9,2	8,6	8,8	5,0	0,5
	10:30	8,7	8,5	8,9	8,2	8,8	8,9	9,0	8,8	9,1	8,7	4,0	0,4
	11:30	8,9	8,7	8,5	8,4	9,1	9,5	8,5	8,9	8,7	8,7	4,0	0,4
	12:30	8,5	8,6	8,6	8,9	8,3	8,6	8,4	8,6	8,8	8,5	1,0	0,1
	13:30	9,2	9,3	9,2	9,0	8,8	8,6	9,1	8,8	8,6	8,6	5,0	0,5
	14:30	8,6	8,4	8,7	8,6	8,5	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	0,0	0,0
6º	08:30	8,7	8,6	8,8	8,9	8,7	8,5	8,6	8,4	8,3	8,5	1,0	0,1
	09:30	8,7	8,6	8,8	8,9	8,7	8,5	8,6	8,4	8,3	8,5	1,0	0,1
	10:30	8,5	8,5	8,6	8,9	8,4	8,6	8,2	9,0	8,8	8,7	2,0	0,2
	11:30	8,2	8,5	8,4	8,2	8,7	8,5	8,9	8,6	8,5	8,4	1,0	0,1
	12:30	8,4	8,4	8,6	8,9	8,5	8,3	8,0	8,9	8,4	8,3	3,0	0,3
	13:30	8,6	8,4	8,7	8,7	8,9	8,5	8,4	8,6	8,5	8,7	1,0	0,1
	14:30	8,9	8,4	8,6	8,5	8,7	8,2	8,8	9,1	9,3	8,7	3,0	0,3
7º	08:30	8,4	8,6	8,6	8,4	8,3	8,7	8,5	8,3	8,9	8,7	1,0	0,1
	09:30	8,5	8,8	8,3	8,5	8,4	8,0	8,9	8,7	8,3	8,3	2,0	0,2
	10:30	8,8	8,6	8,5	8,5	8,7	8,6	8,5	8,4	8,7	8,9	1,0	0,1
	11:30	8,7	8,6	8,0	8,9	8,4	8,3	8,3	8,5	8,7	8,8	2,0	0,2
	12:30	8,5	8,3	9,1	8,8	8,7	8,6	8,5	8,8	8,1	8,4	1,0	0,1
	13:30	8,7	8,6	8,8	8,6	9,2	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	3,0	0,3
	14:30	8,7	8,6	8,5	8,3	8,2	8,1	8,7	8,9	8,6	8,5	1,0	0,1
8º	08:30	8,6	8,2	8,3	8,5	8,4	8,3	8,6	8,4	8,3	8,4	0,0	0,0
	09:30	8,5	8,7	8,8	8,6	9,0	8,7	8,5	8,6	8,8	8,9	2,0	0,2
	10:30	8,7	8,9	9,0	9,0	8,8	8,6	8,5	8,5	8,3	8,5	3,0	0,3
	11:30	8,7	8,3	8,3	8,1	8,2	8,4	8,6	8,5	8,1	8,5	0,0	0,0
	12:30	8,5	8,4	8,4	8,5	8,7	8,8	9,0	8,8	8,4	8,4	1,0	0,1
	13:30	8,3	8,5	8,6	8,7	8,7	8,4	8,3	8,2	8,5	8,3	0,0	0,0
	14:30	8,6	8,4	8,3	8,3	8,8	8,5	8,4	8,6	8,3	8,7	0,0	0,0